

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

Light source device for an endoscope

Patent number: DE3515612
Publication date: 1985-11-21
Inventor: AMANO ATSUSHI (JP); HOSODA SEIICHI (JP);
KANNO MASAHIDE (JP); HATTORI SHINICHIRO (JP)
Applicant: OLYMPUS OPTICAL CO (JP)
Classification:
- **international:** G01M11/02; G02B23/24; A61B1/06; H05B37/03
- **european:** G01M11/00, A61B1/07, G02B23/24B5
Application number: DE19853515612 19850430
Priority number(s): JP19840088614 19840502

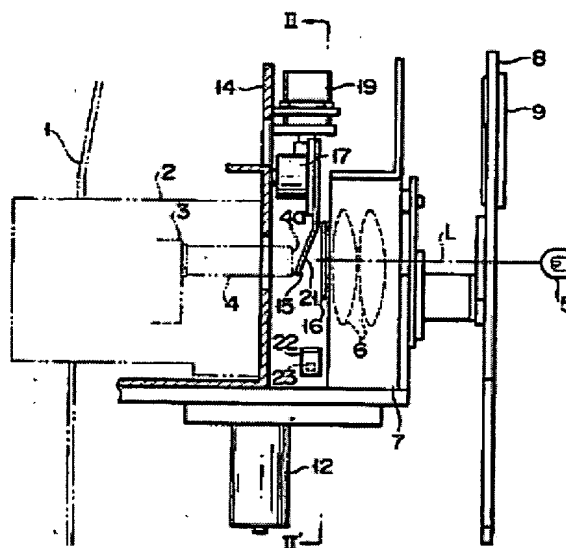
Also published as:



US4704520 (A1)
JP60232125 (A)

Abstract not available for DE3515612
Abstract of correspondent: **US4704520**

Disclosed is a light source device for an endoscope including a lamp to flash or to normally emit light according to current fed thereto, a shutter for photographing, and a diaphragm for photographing/observing. In the light source device, the amount of light emitted is variable. In response to a supplied check start command signal, except when the endoscope body is used, the light source device successively checks at least two of the following items; the operation of the shutter, the operation of the diaphragm, normal light emission of the lamp and the flashing of the lamp. Then, the light source device automatically checks, according to the amount of light detected by a photosensitive element, whether the above functions are operating normally or not, and displays the result of the check.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

① BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Patentschrift
⑪ DE 35 15612 C2

⑦ Aktenzeichen: P 35 15 6120-51
② Anmeldetag: 30. 4. 85
④ Offenlegungstag: 21. 11. 85
⑤ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 19. 7. 90

⑤ Int. CL 5:
G01 M 11/02
G 02 B 23/24
A 61 B 1/06
H 05 B 37/03
G 01 R 31/00

DE 3515612 C2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

③ Unionspriorität: ③ ③ ③
02.05.84 JP 88614/84

⑦ Patentinhaber:
Olympus Optical Co., Ltd., Tokio/Tokyo, JP

⑦ Vertreter:
Kühnen, R., Dipl.-Ing.; Wacker, P., Dipl.-Ing.
Dipl.-Wirtsch.-Ing., Pat.-Anwälte, 8050 Freising

⑦ Erfinder:

Kanno, Masahide; Amano, Atsushi, Hachioji,
Tokio/Tokyo, JP; Hosoda, Seiichi, Fuchu,
Tokio/Tokyo, JP; Hattori, Shinichiro, Hachioji,
Tokio/Tokyo, JP

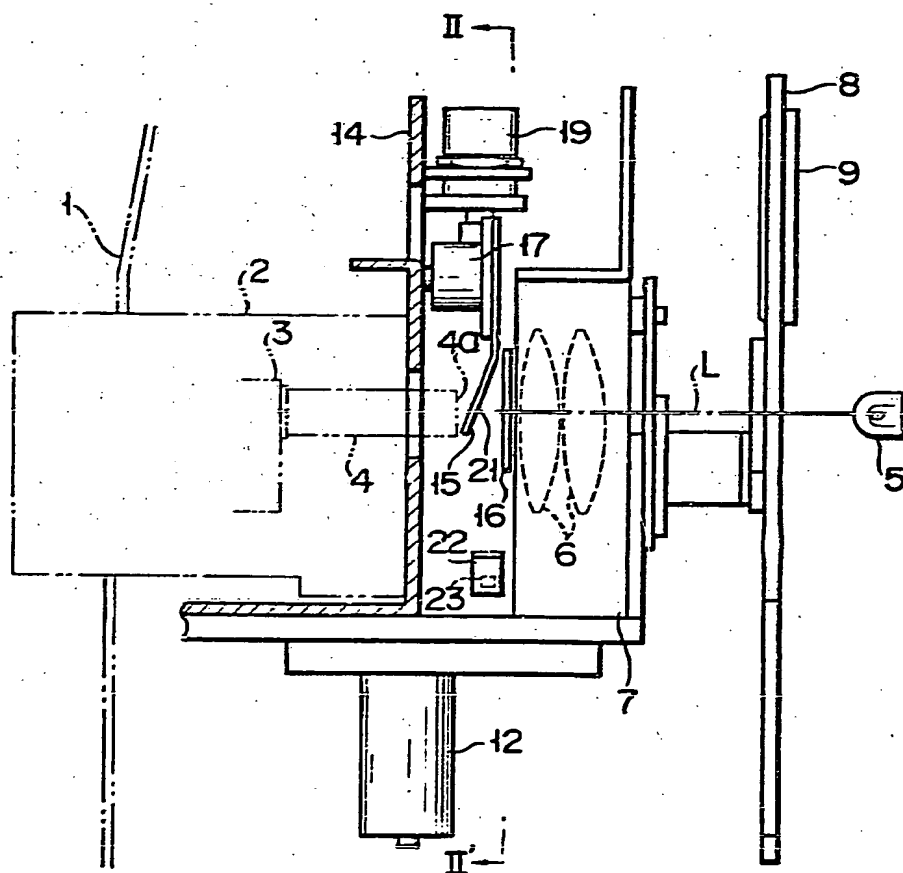
⑤ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE-OS 33 37 454
DE-OS 33 23 365
DE-OS 29 12 779
US 43 56 534
EP 27 263 A2

⑤ Überprüfbares Lichtquellengerät für Endoskope

DE 3515612 C2

F I G. 4



Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein überprüfbares Lichtquellen-
 gerät für Endoskope, nach dem Oberbegriff des An-
 spruches 1. Eine solche Vorrichtung ist aus der DE-OS
 33 37 454 bekannt. Insbesondere betrifft die vorliegende
 Erfindung ein Lichtquellen-gerät, das in der Lage ist,
 automatisch oder manuell die Lichtmenge, die von ihm
 emittiert wird, einzustellen.

Mit einem Endoskop werden normalerweise eine
 Körperhöhle oder enge rohrförmige Teile untersucht.
 Zur Beleuchtung der zu untersuchenden Gegenstände
 ist ein Lichtquellen-gerät notwendig. Das Lichtquellen-
 gerät ist derart ausgelegt, daß die von ihm emittierte
 Lichtmenge einstellbar ist. Die optimale Lichtmenge
 zum Beleuchten eines Gegenstandes, so daß dieser ord-
 nungsgemäß untersucht werden kann, hängt von dem
 Abstand zwischen dem Lichtquellen-gerät und dem Ge-
 genstand ab. Zur Untersuchung einer Körperhöhle mit-
 tels eines Endoskopes ist es häufig notwendig, von dem
 Inneren der Körperhöhle Fotografien anzufertigen. In
 dem fotografischen System des Endoskopes wird daher
 die Beleuchtungslichtmenge von dem Lichtquellen-gerät
 verändert, um die Belichtung einzustellen. Dies macht
 aber weiterhin notwendig, die Lichtmenge, welche von
 dem Lichtquellen-gerät emittiert wird, verändern zu
 können. Die Lichtmenge, die zum Fotografieren eines
 Gegenstandes notwendig ist, ist verschieden von der
 Lichtmenge, die notwendig ist, den Gegenstand mit blo-
 ßem Auge nur zu beobachten. Daher ist es zusätzlich
 notwendig, die Lichtmenge, welche von dem Lichtquel-
 len-gerät emittiert wird, verändern zu können. Aus der
 DE-OS 33 37 454 bekannte Methode, die Lichtmenge
 zu verändern, sind das Umschalten von Lampen von
 einer Lampe mit einer geringen Emissionsleistung zu
 einer Lampe mit einer großen Emissionsleistung und
 umgekehrt, die Steuerung des Lampenstroms und die
 Steuerung einer Blende zwischen Lampe und Endoskop.

Bei dem aus der DE-OS 33 37 454 bekannten Licht-
 quellen-gerät ist nicht sicher, ob die Lichtemissions-Ein-
 stellfunktionen des Lichtquellen-gerätes ordnungsge-
 mäß arbeiten oder nicht, solange das Lichtquellen-gerät
 nicht tatsächlich bedient wird. Eine Bedienungsperson
 kann irrtümlich eine endoskopische Untersuchung vor-
 nehmen, wobei das Lichtquellen-gerät nicht ordnungsge-
 mäß arbeitet. Dies hat verschiedene Probleme zur Folge.
 Beispielsweise kann bei medizinischen Endoskopen
 der Fall eintreten, daß eine nicht ordnungsgemäße Ar-
 beitsweise der Lichteinstell-Funktion festgestellt wird,
 nachdem das Endoskop in die Körperhöhle eingeführt
 wurde. Dies hat zur Folge, daß das Endoskop wieder aus
 der Körperhöhle entfernt werden muß, repariert wird
 und dann wieder in die Körperhöhle eingeführt wird.
 Dieses mehrfache Einführen eines Endoskopes verur-
 sacht bei einem Patienten, der sich einer Endoskop-Di-
 agnose unterzieht, unnötige Schmerzen. Wenn innerhalb
 einer Körperhöhle fotografiert wird, kann erst dann
 überprüft werden, ob die Lichtmengen-Einstellfunktion
 normal arbeitet, nachdem der Film entwickelt wurde.
 Bei einer Fehlfunktion muß der Fotografiervorgang
 wiederholt werden. Dies verursacht einem Patienten
 ebenfalls Schmerzen und hat einen nicht unerheblichen
 Zeitaufwand zur Folge.

Aus der DE-OS 33 37 454 ist in dem Endoskop auch
 eine Steuereinrichtung für ein in einer Lichtquellenein-
 heit angeordnetes Blitzlicht bekannt, bei der eine Kame-
 raereinheit mit einem Bildsensor am proximalen Ende des
 Endoskopkörpers angeordnet ist. Das Ausgangssignal

des Bildsensors wird einer Kamera-Steuereinheit zuge-
 führt, welche das Blitzlicht steuert. Hierbei ist der Bild-
 sensor nicht in der Lichtquelleneinheit angeordnet, so
 daß zusätzlich zu der von der Lichtquelleneinheit emittierten
 Lichtmenge dem Bildsensor Umgebungslicht zuge-
 führt wird.

Ausgehend von der aus der DE-OS 33 37 454 bekann-
 ten Vorrichtung liegt der vorliegenden Erfindung die
 Aufgabe zugrunde, das überprüfbare Lichtquellen-gerät
 nach dem Oberbegriff des Anspruches 1 so weiterzubil-
 den, daß mindestens zwei Funktionen, die mit dem Ge-
 rät ausführbar sind, überprüfbar sind, bevor das Endo-
 oskop im menschlichen Körper eingesetzt wird.

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt durch die kenn-
 zeichnenden Merkmale des Anspruches 1.

Die Unteransprüche haben vorteilhafte Weiterbil-
 dungen der Erfindung zum Inhalt.

Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der
 vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfol-
 genden Beschreibung einer Ausführungsform anhand
 der Zeichnung. Es zeigt

Fig. 1 einen Querschnitt durch einen wesentlichen
 Bereich eines erfindungsgemäßen Lichtquellen-gerätes;

Fig. 2 einen Schnitt entlang der Linie II-II' in Fig. 1;

Fig. 3 ein Blockschaltbild eines Steuerschaltkreises
 zur Verwendung mit dem erfindungsgemäßen Licht-
 quellen-gerät; und

Fig. 4A und 4B zusammen ein Flußdiagramm zur Er-
 läuterung der Arbeitsweise des erfindungsgemäßen
 Lichtquellen-gerätes.

Das Lichtquellen-gerät für ein Endoskop kann am di-
 stalen oder körperfernen Ende eines Endoskopes ange-
 ordnet sein und ist im Falle der vorliegenden Erfindung
 ein externes Lichtquellen-gerät, welches mit dem Endo-
 oskop mit einem Lichtleitkabel verbunden ist. Gemäß
 Fig. 1 weist eine Frontplatte 1 einen Sockel 2 auf. Ein
 Anschluß 3 an einem Ende eines Lichtleitkabels eines
 Endoskops (nicht dargestellt) ist wiederentfernbar mit
 dem Sockel 2 verbunden. Die Frontplatte 1 weist wei-
 terhin einen Anzeigeabschnitt auf, mit dessen Hilfe die
 Prüfergebnisse visuell überwachbar sind. Ein Lichtleit-
 kabel 4, welches mit dem Anschluß 3 verbunden ist, liegt
 in der optischen Achse L einer Lampe 5, welche als
 Lichtquelle dient. Lichtstrahlen von der Lampe 5 durch-
 laufen einen Kondensor 6 und treffen auf eine Eintritts-
 Endoberfläche 4a des Lichtleitkabels 4. Der Kondensor
 6 wird von einem Linsenhalterahmen 7 getragen. Zwi-
 schen der Lampe 5 und dem Kondensor 6 ist eine Dreh-
 scheibe 8 angeordnet, welche eine Mehrzahl von Farb-
 filtern 9 mit verschiedenen Farbcharakteristika (Durch-
 laß-Charakteristika) und ein freies Fenster (Durch-
 gangsöffnung) trägt. Die Drehscheibe 8 kann mittels
 eines Antriebsmotors 12 gedreht werden, so daß entwe-
 der einer der Farbfiler 9 oder das freie Fenster in der
 optischen Achse L der Lampe 5 angeordnet werden
 kann. Zur Übertragung der Drehkraft von dem Motor
 12 zu der Drehscheibe 8 wird ein Getriebe, beispielswei-
 se ein Kegelradgetriebe 13 (Fig. 2) verwendet.

Wie insbesondere aus Fig. 2 hervorgeht, sind auf ei-
 ner Trägerplatte 14 ein Verschlussflügel 15 und ein Blen-
 denflügel 16 derart angeordnet, daß sie senkrecht zu der
 optischen Achse L liegen. Der Verschlussflügel 15 wird
 für die Verschlussoperation beim Fotografieren verwen-
 det. Der Blendenflügel 16 wird zur Einstellung der
 Lichtmenge verwendet. Der Verschlussflügel 15 bzw.
 der Blendenflügel 16 werden durch Motoren 17 bzw. 18
 angetrieben. Beim Fotografieren eines Gegenstandes
 unterbricht der Verschlussflügel 15 die optische Achse L

der Lampe 5 und arbeitet somit als Verschluss, wobei der Schwenkbereich des Verschlussflügels an beiden Enden durch Dämpfungsteile 19 begrenzt ist.

Der Blendenflügel 16 ist geschlitzt, so daß der Grad, in welchem die optische Achse *L* der Lampe unterbrochen wird, sich ändert, wenn sich der Blendenflügel 16 bewegt. Wie am besten aus Fig. 1 hervorgeht, ist der Blendenflügel 16 näher an der Lampe 5 angeordnet als der Verschlussflügel 15.

Der Verschlussflügel 15 unterbricht somit das Licht, welches von dem Blendenflügel 16 eingesteilt ist. Ein Teilbereich 21 des Verschlussflügels 15, welcher in der optischen Achse *L* der Lampe 5 anordnet ist, weist eine reflektierende Oberfläche auf. Weiterhin ist die reflektierende Oberfläche 21 in Richtung auf die Eintritts-Endoberfläche 4a des Lichtleitkabels 4 geneigt, so daß dieser Teilbereich 21 bezüglich der optischen Achse *L* einen Winkel einnimmt. Die Folge ist, daß Licht, welches durch den Kondensor 6 auf den Verschlussflügel 15 trifft, um 90° nach unten abgelenkt wird. Durch die reflektierende Oberfläche 21 wird das einfallende Licht diffus. Das diffuse Licht von dem Teilbereich 21 wirkt auf ein fotoempfindliches Element 23. Das fotoempfindliche Element 23 wird in einem Gehäuse 22 gehalten, um störenden Lichteintritt zu vermeiden. Hierfür weist das Gehäuse 22 eine geeignete dimensionierte Öffnung auf, so daß nur Licht, welches durch die Öffnung fällt, das fotoempfindliche Element 23 erreicht.

Fig. 3 zeigt einen Steuerschaltkreis zur Steuerung des gesamten bisher beschriebenen Lichtquellengerätes. Wie in Fig. 3 dargestellt, sind eine zentrale Steuereinheit 30 (CPU), ein Lesespeicher 32 (ROM), ein Speicher 34 mit wahlfreiem Zugriff (RAM) und ein Interface-schaltkreis 38 (I/F) miteinander verbunden über einen Systembus 36 verbunden. Der Motor 12 zum Antreiben der Drehscheibe 8 ist über einen Steuerschaltkreis 40 mit dem Interface 38 verbunden. Weiterhin ist das Interface 38 mit dem Motor 17 zum Antrieb des Verschlussflügels 15 über einen Verschluss-Steuerschaltkreis 42 verbunden. Die Lampe 5 wird über das Interface 38 durch einen Steuerschaltkreis 44 gesteuert. Eine Fotodiode, welche als fotoempfindliches Element 23 verwendet wird, ist mit ihrer Anode an einer Spannungsquelle +V angeschlossen und ihre Kathode ist über einen Widerstand 46 geerdet. Ein Punkt zwischen dem fotoempfindlichen Element 23 und dem Widerstand 46 ist über einen Verstärkerschaltkreis 48 und einen Spannungs/Frequenzwandler 50 (V/F) mit einem ersten Eingangsanschluß eines UND-Gliedes 52 verbunden. Der zweite Eingangsanschluß des UND-Gliedes 52 ist mit einem Signal beaufschlagt, welches von dem Interface 38 kommt. Das Ausgangssignal von dem UND-Glied 52 wird einem Zähler 54 zugeführt, dessen Ausgangssignal dem Interface 38 zugeführt wird. Das Ausgangssignal von dem Interface 38 wird einem spannungsgesteuerten Oszillator 56 (VCO) zugeführt, dessen Ausgangssignal dem ersten Eingangsanschluß (+) eines Mischers 60 über einen Frequenz/Spannungswandler 58 (F/V) zugeführt wird. Das Ausgangssignal des Mischers 60 wird als Treibersignal dem Motor 18 zum Antreiben des Blendenflügels 16 über einen Verstärker 62 zugeführt. Der Drehbereich des Motors 18 wird in Form eines Spannungssignals durch ein Potentiometer 64 erfaßt und negativ auf den zweiten Eingangsanschluß (-) des Mischers 60 zurückgekoppelt. Eine Kamera 66, welche mit dem Beobachtungsabschnitt des Endoskopes verbunden ist, ist ebenfalls mit dem Interface 38 verbunden. Bei dieser Ausführungsform werden Daten oder alphanu-

merische Zeichen, welche beispielsweise auf einem Film gedruckt sind, zwischen der Lichtquelle und der Kamera übertragen. Um diese Übertragung zu überprüfen, ist das Interface 38 mit der Kamera 66 verbunden.

Anhand des Flußdiagrammes in den Fig. 4A und 4B wird nun die Arbeitsweise der CPU 30 bzw. der gesamten Ausführungsform beschrieben. Wenn ein Prüfkнопf (nicht dargestellt) gedrückt wird, läuft das Prüfprogramm ab. Zu Beginn wird der Verschlussflügel 15 geschlossen, um die optische Achse *L* abzusperren (Schritt 100). Der Prüfkнопf wird vorzugsweise vor Verwendung des Lichtquellengerätes gedrückt, kann jedoch auch während der Verwendung des Lichtquellengerätes betätigt werden. Der Verschlussflügel 15 wird verschlossen und leitet Licht zu dem fotoempfindlichen Element 23 und verhindert weiterhin, daß das Lichtleitkabel 4 durch das einfallende Licht beschädigt wird. Um die Lichtmenge zu dem fotoempfindlichen Element 23 zu verstärken, wird die Drehscheibe 8 derart gedreht, daß der Leerfilter (Durchgangsöffnung) in der optischen Achse *L* liegt. Dies wird im Schritt 101 ausgeführt. Um eine mechanische Verzögerung während des Drehens der Drehscheibe 8 zu kompensieren, führt die CPU 30 einen Warteprozess mit einer bestimmten Zeitlänge, z. B. drei Sekunden, im Schritt 110 durch. Danach wird die Lampe 5 eingeschaltet (Schritt 115) und emittiert eine festgesetzte Lichtmenge. Das Einschalten der Lampe 5 findet nur zu dem Zweck statt, festzustellen, ob die Lampe ordnungsgemäß arbeitet. Von jetzt an ist es notwendig, daß die emittierte Lichtmenge gering ist. Licht von der Lampe 5 wird von der reflektierenden Oberfläche 21 des Verschlussflügels 15 reflektiert und dem fotoempfindlichen Element 23 zugeführt. Das fotoempfindliche Element 23 erzeugt ein elektrisches Signal entsprechend der empfangenen Lichtmenge. Der Spannungs/Frequenzwandler 50 erzeugt ein Signal (Impulssignal) mit einer Frequenz entsprechend der Lichtmenge. Danach wird das UND-Glied 52 für eine bestimmte Zeitdauer mittels eines Ansteuersignals mit einer festen Zeitdauer von dem Interface 38 durchgeschaltet. Das Ausgangs-Impulssignal von dem Spannungs/Frequenzwandler 50 wird für eine festgesetzte Zeitdauer dem Zähler 54 zugeführt. Im Schritt 120 zählt der Zähler 54 die Pulssignale von dem Spannungs/Frequenzwandler 50 während dieser Zeitdauer. Mit anderen Worten, der Zähler 54 erkennt die Lichtmenge, welche von der Lampe 5 emittiert wird, in Form der Anzahl von Pulsen *N* 1. Der erkannte Wert *N* 1 wird mit einem Referenzwert *N* th 1 (theoretischer Wert der Lichtmenge, die gegeben ist, wenn die Lampe eine festgesetzte Lichtmenge emittiert) im Schritt 125 verglichen. Mittels dieses Vergleichens wird überprüft, ob die Lampe ordnungsgemäß arbeitet und ob der Verschlussflügel 15 korrekt geschlossen ist. Wenn der erkannte Wert *N* 1 unter dem Referenzwert *N* th 1 liegt, ist entweder das Leistungsverhalten der Lampe oder der Verschlusszustand des Verschlussflügels 15 abnormal. Dieser Zustand wird im Schritt 130 in dem Anzeigeabschnitt der Frontplatte (nicht dargestellt) angezeigt.

Wenn der erkannte Wert *N* 1 über dem Referenzwert (*N* th 1) ist, wird festgestellt, daß sowohl die Lampe als auch der Verschlussflügel ordnungsgemäß arbeiten. Danach führt die CPU 30 die nächste Überprüfung durch, in welcher das Aufblitzen der Lampe geprüft wird. Die Lampe 5 kann eine Aufblitzoperation (Emittieren einer großen Lichtmenge) durchführen, wenn ein Gegenstand fotografiert wird (Schritt 135). Für die Blitzoperation kann der Strom zu der Lampe 5 angehoben werden.

oder eine Blitzlampe wird eingeschaltet. Bei diesem Prüfungsvorgang wird ebenfalls die Anzahl der Impulse von dem Spannung/Frequenzwandler 50 während einer festgelegten Zeitdauer in Schritt 140 von dem Zähler 54 gezählt. Ein Zählwert $N2$ von dem Zähler 54 wird mit einem Referenzwert $Nth2$ (theoretischer Wert der Lichtmenge, wenn die Lampe blitzt und der größer ist als $Nth1$) im Schritt 145 verglichen. Wenn der erkannte Wert $N2$ unter dem Referenzwert $Nth2$ liegt, ist die Blitzoperation der Lampe 5 nicht in Ordnung. In diesem Fall wird dies im Schritt 150 in dem Anzeigeabschnitt angezeigt.

Wenn der erkannte Wert $N2$ über dem Referenzwert $Nth2$ ist, ist die Blitzoperation normal.

Bei dieser Ausführungsform wird die Menge von emittiertem Licht mittels des Drehwinkels des Blendenflügels 16 gesteuert. Daher wird auch die Arbeitsweise des Blendenflügels 16 überprüft. Bei Lichtquellen-geräten ist eine Veränderung in der optischen Achse L und eine Veränderung der Lichtmenge von der Lampe unvermeidlich. Für einen gleichen Drehwinkel des Blendenflügels 16 können die Lichtquellen-geräte verschiedene Lichtmengen dem Lichtleiter zuführen, da derartige Abweichungen vorhanden sind. Um die Arbeitsweise des Blendenflügels 16 zu überprüfen, wird im Schritt 155 der Blendenflügel auf einen Maximalwert (voll offen) gesetzt.

Die Frequenz des Oszillatorsignals von dem VCO 56 wird durch den Frequenz/Spannungswandler 58 in eine Spannung umgewandelt. Diese Spannung wird als Treiberspannungssignal für den Motor 18 verwendet. Der Drehweg des Motors 18 wird negativ auf den Mischer 60 über das Potentiometer 64 zurückgekoppelt. In dem Mischer 60 wird das zurückgekoppelte Signal der Treiberspannung für den Motor 18 hinzuaddiert. Dies hat zur Folge, daß der Blendenflügel 16 in einer Stellung anhält, welcher durch die Oszillatorfrequenz des VCO 56 festgelegt wurde. Die Lichtmenge des fotoempfindlichen Elementes 23 wird über den Zähler 54 in einer Anzahl von Impulsen $n1$ erhalten, welche von dem Spannung/Frequenzwandler 50 während einer festgelegten Zeitdauer erzeugt werden (Schritt 160). Der Blendenwert (Drehwinkel des Blendenflügels) wird so eingestellt, daß er der erhaltenen Lichtmenge $n1$ (gezählter Wert) des fotoempfindlichen Elementes 23 entspricht. Diese einander entsprechenden Werte werden im Schritt 165 als Blendentabelle gespeichert. Diese Speicheroperation wird für alle Blendenwerte in den Schritten 170 und 175 bis zu dem minimalen Blendenwert durchgeführt. Wenn die Menge von empfangenem Licht $n1$ des fotoempfindlichen Elementes 23 bei der minimalen Blendenstellung erhalten wird, wird überprüft, ob die Menge des von dem fotoempfindlichen Element 23 empfangenen Lichtes abnimmt, wenn im Schritt 180 die Blende weiter geschlossen wird. Wenn das Ergebnis der Überprüfung NEIN ist, wird festgestellt, daß die Drehbewegung des Blendenflügels 16 nicht in Ordnung ist und eine entsprechende Fehlermeldung wird im Schritt 185 angezeigt. Wenn das Prüfungsergebnis JA ist, wird festgelegt, daß die Drehbewegung des Blendenflügels 16 ordnungsgemäß abläuft.

Danach wird im Schritt 190 überprüft, ob das Senden und Empfangen der Daten von und zu der Kamera 66 ordnungsgemäß abläuft. Hierzu gibt die CPU 30 Sende-Abfragedaten an die Kamera 66 ab. Es wird nun überprüft, ob die Kamera 66 auf den Befehl von der CPU 30 reagiert oder nicht (Schritt 195). Wenn von der Kamera 66 keine Daten empfangen werden, wird im Schritt 200

dieser Fehlerzustand wieder angezeigt.

Wenn von der Kamera Daten empfangen werden, wird festgehalten, daß alle Funktionen des Lichtquellen-gerätes ordnungsgemäß sind. Danach ist das Lichtquellen-gerät bereit für den normalen Einsatz. Genauer gesagt, die Drehscheibe 8 wird gedreht, so daß ein bestimmter Filter in der optischen Achse L der Lampe 5 angeordnet wird (Schritt 205). Im Schritt 210 führt die CPU 30 den Verzögerungsvorgang durch, um die Antriebsverzögerung der Drehscheibe 8 zu kompensieren. Im Schritt 215 wird der Verschlussflügel 15 geöffnet (die optische Achse L wird freigegeben). Danach erfolgt im Schritt 220 wiederum eine entsprechende Anzeige.

Bei der beschriebenen Ausführungsform werden fünf Punkte überprüft: Lichtabgabe der Lampe, Blitz der Lampe, Arbeitsweise des Verschlussflügels, Arbeitsweise des Blendenflügels und Datenübertragung zwischen der Steuereinheit und der Kamera. Im praktischen Gebrauch ist es ausreichend, wenigstens zwei Punkte zu überprüfen und nicht alle. Der Prüfungsvorgang kann automatisch anlaufen, wenn die Spannungsquelle des Lichtquellen-gerätes eingeschaltet wird oder bei der Verbindung des Endoskopkörpers mit dem Lichtquellen-gerät. Weiterhin ist es möglich, noch mehr Punkte als die oben beschriebenen fünf zu überprüfen.

Gemäß der vorliegenden Erfindung kann die ordnungsgemäße Arbeitsweise des Lichtquellen-gerätes einzig und allein durch Betätigen eines Schalters vor dem Einsatz des Lichtquellen-gerätes überprüft werden. Weiterhin werden die Prüfergebnisse visuell angezeigt. Somit kann eine Bedienungsperson immer eine erfolgreiche Diagnose an Patienten durchführen, wobei verhindert wird, daß die Diagnose wiederholt oder abgebrochen werden muß, da Fehler in dem Lichtquellen-gerät auftreten bzw. vorhanden sind.

Patentansprüche

1. Überprüfbares Lichtquellen-gerät für Endoskope mit:
 - wenigstens einer Lichtquelle (5);
 - Einrichtungen (16, 44) zum Einstellen der von der Lichtquelle emittierten Lichtmenge mit einer Blende (16), mit der die von der Lichtquelle emittierte Lichtmenge stufenweise einstellbar ist;
 - einer Detektorvorrichtung (23) zum Erzeugen von wenigstens einem Detektorsignal als Funktion der von der Lichtquelle (5) emittierten Lichtmenge;
 - einem Lichtemissions-Steuerabschnitt (44), mit dem die Lichtquelle (5) von einem normalen Emissionsmodus in einen Blitzlicht-Emissionsmodus veretzbar ist; und
 - Prüfeinrichtungen (30, 32, 34), die durch ein Prüf-Startsignal aktivierbar sind und mit einer Auswert-einrichtung (50, 52, 54) zusammenwirken, um wenigstens eine Funktion des Lichtquellen-gerätes zu überprüfen, dadurch gekennzeichnet, daß ein Verschluss (15) zum Unterbrechen des Lichtweges zwischen der Lichtquelle (5) und einem zu beleuchtenden Objekt so ausgebildet ist, daß in seinem geschlossenen Zustand das von der Lichtquelle (5) auf den Verschluss fallende Licht zu der Detektorvorrichtung (23) geführt wird, welche ein erstes Detektorsignal ($N1$) erzeugt; die von der Blende (16) eingestellte Lichtmenge entsprechend eines kleinsten Blendenwertes von der Detektorvorrichtung (23) erfaßt wird; und

die Prüfeinrichtungen (30, 32, 34) den Verschuß, die Blende und/oder den Blitzlicht-Emissionsmodus überprüfen, wobei der Verschuß durch Vergleich des ersten Detektorsignales (N1) mit einem ersten Referenzwert (Nth 1), die Blende durch Vergleich der momentan eingestellten, von der Detektorvorrichtung (23) erfaßten Lichtmenge entsprechend dem kleinsten Blendenwert mit einer vorher eingestellten, höheren Lichtmenge entsprechend einem höheren Blendenwert bzw. der Blitzlicht-Emissionsmodus durch Vergleich eines zweiten Detektorsignales (N2) mit einem zweiten Referenzwert (Nth 2) überprüft werden.

2. Überprüfbares Lichtquellengerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Prüfeinrichtungen (30, 32, 34) die Blende (16) in die einzelnen Einstellstufen bewegt, um jede der Einstellstufen als Antwort auf das Prüf-Startsignal zu überprüfen.

3. Überprüfbares Lichtquellengerät nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß Einrichtungen vorgesehen sind, mit denen das Prüf-Startsignal nach dem Einschalten der Lichtquelle (5) erzeugbar ist.

4. Überprüfbares Lichtquellengerät nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß Einrichtungen vorgesehen sind, mit denen das Prüf-Startsignal bei Verbindung des Endoskopes mit dem Lichtquellengerät erzeugbar ist.

5. Überprüfbares Lichtquellengerät nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Prüf-Startsignal nur bei dessen Überprüfung erzeugt wird.

6. Überprüfbares Lichtquellengerät nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß Einrichtungen vorgesehen sind, mit welchen die Überprüfungsergebnisse anzeigbar sind.

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

40

45

50

55

60

65

F I G. 2

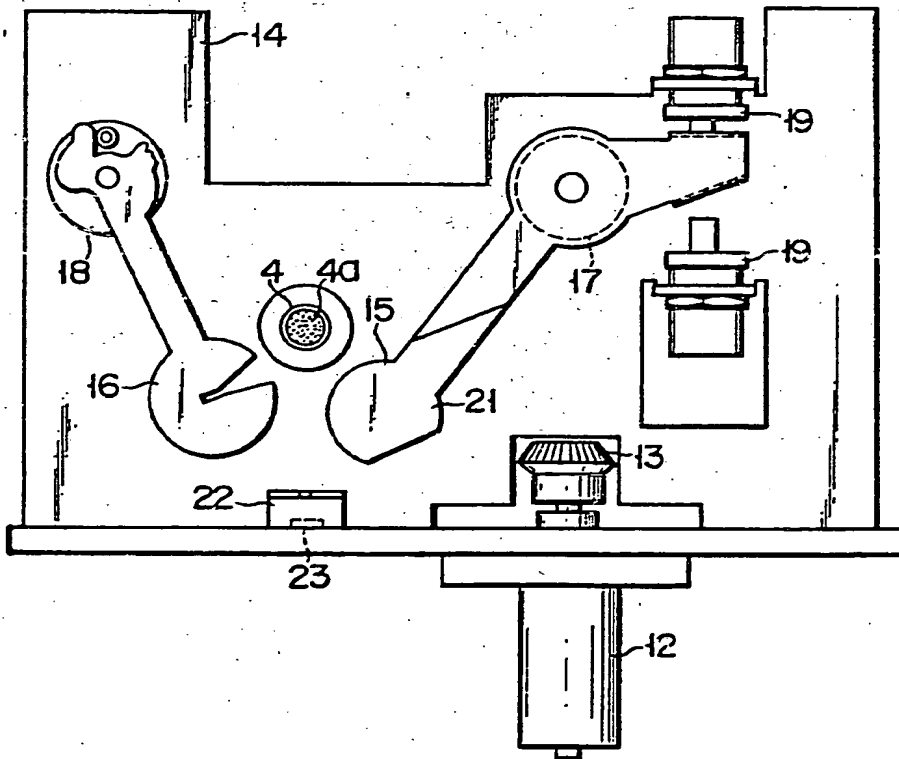
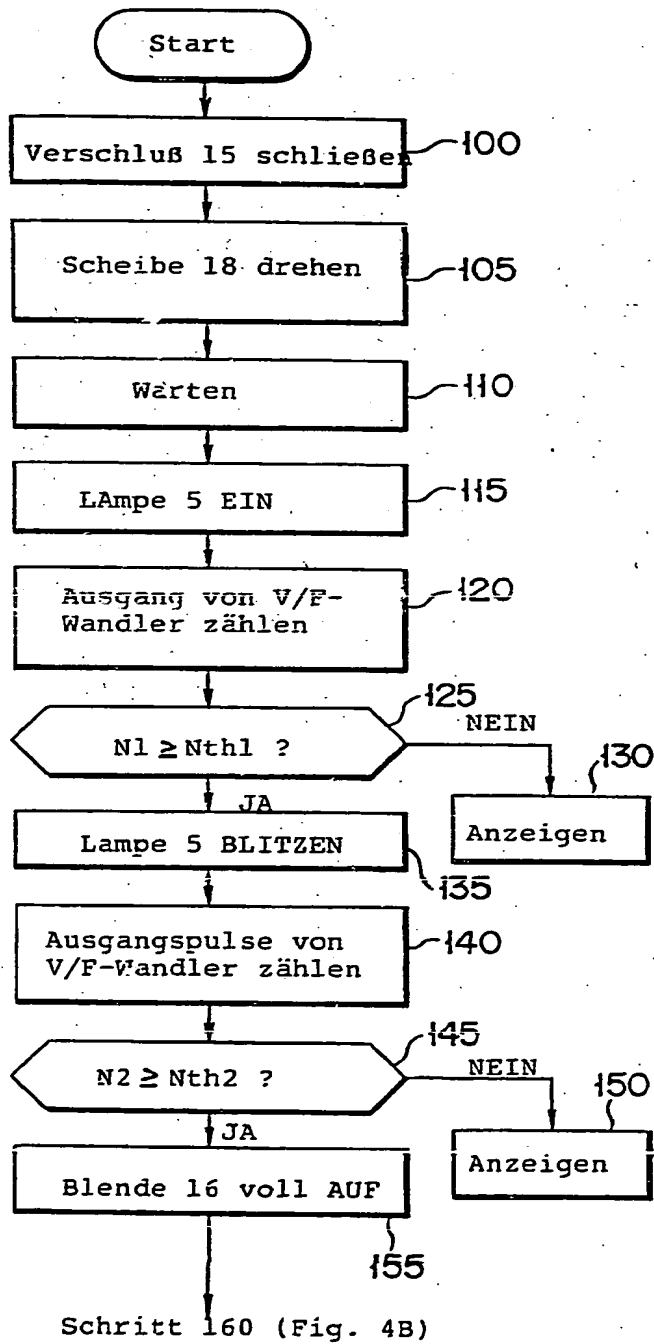


FIG. 4A



F I G. 4 B

